

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 199 14 308 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

H 01 R 4/24

H 01 R 4/48

H 01 R 9/03

⑯ Innere Priorität:

198 27 963.9 23. 06. 98
298 14 496.4 12. 08. 98

⑯ Anmelder:

Phoenix Contact GmbH & Co., 32825 Blomberg, DE;
Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
Glühlampen mbH, 81543 München, DE

⑯ Vertreter:

Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr, Weidener,
Häckel, 45128 Essen

⑯ Erfinder:

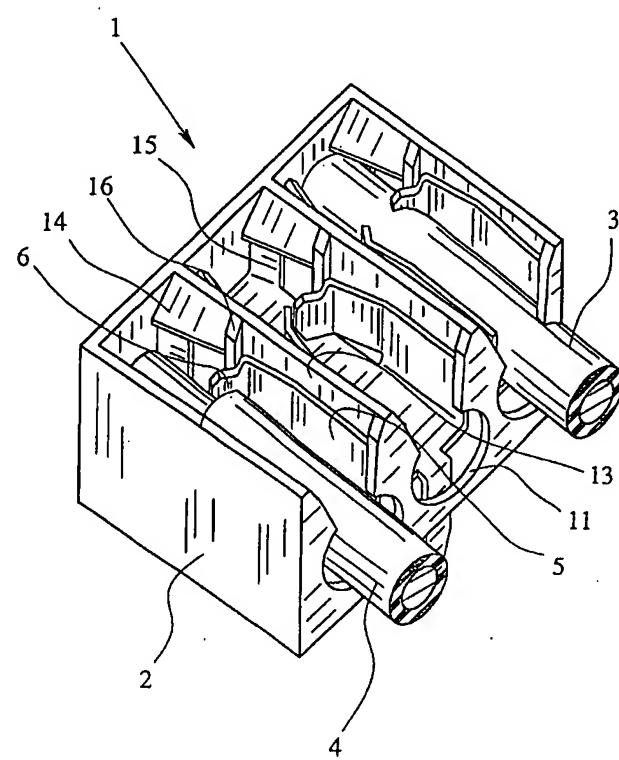
Feye-Hohmann, Jürgen, 32756 Detmold, DE;
Löhmann, Günther, Dr., 88239 Wangen, DE;
Schadhauser, Klaus, 81927 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Elektrische Anschlußbaueinheit

⑯ Dargestellt und beschrieben ist eine elektrische Anschlußbaueinheit mit einem Gehäuse (2), mit mindestens einem Anschluß für mindestens einen isolierten Leiter (3) oder abisolierten Leiter (4), mit mindestens einem Schneidelement und mit mindestens einem Federelement.

Die erfindungsgemäße elektrische Anschlußbaueinheit (1) hat dadurch nur besonders geringe Abmessungen, daß sowohl das Schneidelement als auch das Federelement in Längserstreckung des Leiters (3) bzw. (4) angeordnet sind, vorzugsweise das Schneidelement und das Federelement räumlich zusammenfallen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Anschlußbaueinheit mit einem Gehäuse, mit mindestens einem Anschluß für mindestens einen isolierten Leiter oder einen abisolierten Leiter, mit mindestens einem Schneidelement und mit mindestens einem Federelement. Dabei steht Schneidelement für ein die Isolation des isolierten Leiters beim Einführen des isolierten Leiters schneidendes, d. h. durchtrennendes und dann mit der Seele des Leiters kontaktierendes Kontakt-element, während Federelement für ein Kontakt-element steht, das durch Federkraft einen abisolierten Leiter kontaktiert.

Seit vielen Jahren gibt es elektrische Anschlußbaueinheiten, insbesondere Klemmen, an die elektrische Leiter ohne vorheriges Abisolieren angeschlossen werden können. Dazu wird der isolierte Leiter in eine Leiteraufnahme der Klemme eingeführt und anschließend in ein Schneidelement gedrückt, wodurch die Isolierung des Leiters durchtrennt und die Seele des Leiters von dem Schneidelement kontaktiert wird. Dabei gibt es eine Vielzahl von Ausführungsmöglichkeiten derartiger elektrischer Klemmen zum Anschluß von nicht-abisolierten Leitern. Diese unterscheiden sich insbesondere dadurch, wie der in die Leiteraufnahme eingeführte Leiter in das Schneidelement gedrückt wird. Durch das Verwenden solcher Klemmen kann ein großer Zeitvorteil beim Anschließen von Leitern erreicht werden, da das Konfektionieren und Abisolieren des elektrischen Leiters entfällt. Im übrigen gibt es seit vielen Jahrzehnten elektrische Anschlußbaueinheiten, insbesondere Klemmen, an die abisolierte elektrische Leiter angeschlossen werden können.

Aus einem Produktkatalog der Firma WAGO Kontakttechnik GmbH ist eine elektrische Anschlußbaueinheit der eingangs beschriebenen Art bekannt. Diese elektrische Anschlußbaueinheit enthält sowohl Schneidelemente als auch Federelemente, so daß sowohl isolierte Leiter als auch abisolierte Leiter an die Anschlußbaueinheit angeschlossen werden können. Nachteilig ist bei dieser bekannten Anschlußbaueinheit jedoch, daß durch die Anordnung der Schneidelemente in einer Ebene oberhalb der Federelemente eine Anschlußbaueinheit mit relativ großen Abmessungen, insbesondere einer relativ großen Höhe entsteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine eingangs beschriebene elektrische Anschlußbaueinheit zur Verfügung zu stellen, die nur sehr geringe Abmessungen aufweist.

Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe ist erfindungsgemäß zunächst dadurch gelöst, daß sowohl das Schneidelement als auch das Klemmelement in Längserstreckung des Leiters angeordnet sind. Durch die Anordnung des Schneidelementes und des Federelementes nicht übereinander, wie im Stand der Technik bekannt, sondern in Längserstreckung des Leiters, kann die Höhe der elektrischen Anschlußbaueinheit erheblich verringert werden. Dies ist immer dann besonders wichtig, wenn nur ein sehr geringer Anschlußraum zur Verfügung steht, was insbesondere bei Verwendung einer elektrischen Anschlußbaueinheit auf einer Leiterplatte der Fall ist. Durch die ständige Verkleinerung der Leiterplatten selbst und eine Miniaturisierung der auf der Leiterplatte angeordneten Bauelemente ergibt sich auch für die auf einer Leiterplatte angeordneten elektrischen Anschlußbaueinheiten die Forderung nach sehr geringen Abmessungen. Darüber hinaus ergibt sich insbesondere in der Installationstechnik eine Vielzahl von Anwendungsfällen, in denen, bedingt durch den nur sehr geringen zur Verfügung stehenden Anschlußraum, elektrische Anschlußbaueinheiten mit sehr geringen Abmessungen erforderlich sind.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestehen das Schneidelement und das Federelement aus lediglich einem Metallteil. Hierdurch wird zum einen die Anzahl der die elektrische Anschlußbaueinheit bildenden Bauteile verringert, zum anderen ist eine einfache und schnelle Fertigung der Anschlußbaueinheit möglich. Bei einer einteiligen Ausführung von Schneidelement und Federelement kann das Schneidelement und das Federelement realisierende Metallteil einfach in das Gehäuse eingesetzt und, falls gewünscht, durch entsprechende Rastmittel in dem Gehäuse befestigt werden.

Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung fallen das Schneidelement und das Federelement räumlich zusammen. Hierdurch ist zunächst eine weitere Reduzierung der erforderlichen Abmessungen der Anschlußbaueinheit möglich, darüber hinaus wird die Fertigung der Anschlußbaueinheit weiter vereinfacht. Bevorzugt ist das Metallteil dabei im wesentlichen kastenförmig mit seitlich federnden Schenkeln ausgebildet. Dabei weisen

dann die freien Enden der seitlich federnden Schenkel Schneidkanten zur Kontaktierung eines nicht-abisolierten Leiters auf. Durch die kastenförmige Ausbildung des Metallteils und die dadurch insgesamt kastenförmige Bauform der elektrischen Anschlußbaueinheit ist eine sehr einfache Aneinanderreihung von mehreren Anschlußbaueinheiten zu einem Anschlußblock möglich. Auch ist ein im wesentlichen kastenförmiges Metallteil sehr einfach, beispielsweise durch Ausstanzen, herstellbar.

Im einzelnen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße elektrische Anschlußbaueinheit auszustalten. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit, wobei sowohl ein isolierter Leiter als auch ein abisolierter Leiter angeschlossen sind,

Fig. 2 die in Fig. 1 dargestellten Metallteile, ohne das sie umgebende Gehäuse,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit mit zwei angeschlossenen isolierten Leitern,

Fig. 4 eine zu Fig. 2 alternative Ausführung eines zu einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit gehörenden Metallteils, wobei rechts ein isolierter Leiter und links ein abisolierter Leiter angeschlossen sind,

Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit im Schnitt,

Fig. 6 ein vierter Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit, nur teilweise dargestellt,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit, schräg von unten gesehen,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbaueinheit und

Fig. 9 ein letztes, zu Fig. 8 alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Anschlußbau-einheit.

In Fig. 1 ist eine elektrische Anschlußbaueinheit 1 mit einem Gehäuse 2 dargestellt, die insgesamt drei Anschlußmöglichkeiten aufweist. An die elektrische Anschlußbaueinheit 1 sind sowohl ein isolierter Leiter 3 als auch ein abisolierter Leiter 4 angeschlossen. Die dritte Anschlußmöglichkeit der elektrischen Anschlußbaueinheit 1 gemäß Fig. 1 ist noch frei; hier kann entweder ein isolierter Leiter 3 oder ein abisolierter Leiter 4 angeschlossen werden.

In Fig. 2 sind nun Metallteile 5 der in Fig. 1 dargestellten elektrischen Anschlußbaueinheit 1 dargestellt, also ohne das sie umgebende, in Fig. 1 dargestellte Gehäuse 2. Da die elektrische Anschlußbaueinheit 1 gemäß Fig. 1 insgesamt drei Anschlußmöglichkeiten aufweist, sind in dem Gehäuse 2 insgesamt drei identische Metallteile 5 vorhanden. Dabei ist jedes Metallteil 5 im wesentlichen kastenförmig ausgebildet und seitlich mit federnden Schenkeln 6 versehen. Die beiden freien Enden der seitlich federnden Schenkel 6 sind als Schneidkanten 7 ausgebildet. Somit übernimmt das Metallteil 5 sowohl die Funktion eines Schneidelements zum Durchtrennen der Isolierung 8 eines isolierten Leiters 3 als auch die Funktion eines Federelementes zur Kontaktierung eines abisolierten Leiters 4. Dabei sind die seitlich federnden Schenkel 6 des Metallteils 5 so ausgebildet, daß sie eine in Längserstreckung des Leiters 3 bzw. 4 schräg verlaufende Kontaktöffnung bilden und im Bereich der Schneidkanten 7 einen quer zur Längserstreckung verlaufenden, sich nach unten verjüngenden Einlaufbereich 10 für einen isolierten Leiter 3 bilden. Zur Kontaktierung eines isolierten Leiters 3 wird dieser parallel zur Längserstreckung des Metallteils 5 von oben in das Metallteil 5 gedrückt, so daß die Schneidkanten 7 die Isolierung 8 des isolierten Leiters 3 durchtrennen und die Seele 9 kontaktieren. Zur Kontaktierung eines abisolierten Leiters 4 wird dieser durch eine im Gehäuse 2 ausgebildete Öffnung 11 in Längsrichtung des Metallteils 5 in die elektrische Anschlußbaueinheit 1 eingeschoben, so daß die Seele 9 des Leiters 4 durch die von den seitlich federnden Schenkeln 6 gebildete Kontaktöffnung hindurchtritt, die federnden Schenkel 6 des Metallteils 5 auseinanderdrückt und somit von diesen kontaktiert wird.

An dem der Öffnung 11 des Gehäuses 2 abgewandten Ende des Metallteils 5 ist eine nach oben offene Metallasche 12 ausgebildet. Die Metallasche 12 dient in erster Linie dazu, das Metallteil 5 in dem Gehäuse 2 zu fixieren. Hierzu sind an den seitlichen Innenwänden 13 des Gehäuses 2 des weiteren zwei Rastnasen 14 ausgebildet, unter die die Enden 15 der Metallasche 12 einrasten. Da auch die Metallasche 12 federnd ausgeführt ist, kann das Metallteil 5 auf einfache Art und Weise von oben in das Gehäuse 2 hineingedrückt werden. Als weitere axiale Befestigungs- und Positionierungshilfe sind an den seitlichen Innenwänden 13 des Gehäuses 2 Befestigungsstege 16 ausgebildet. Durch die Befestigungsstege 16 wird ein axiales Verschieben des Metallteils 5 beim Einschieben eines abisolierten Leiters 4 in die elektrische Anschlußbaueinheit 1 verhindert. Beim Herausnehmen eines isolierten Leiters 3 oder eines abisolierten Leiters 4 aus der elektrischen Anschlußbaueinheit 1, wozu der Leiter 3 bzw. 4 nach oben herausgehoben wird, wird das Metallteil 5 durch die unter die Rastnasen 14 eingerasteten Enden 15 der Metallasche 12 in dem Gehäuse 2 gehalten.

Neben der Fixierung des Metallteils 5 in dem Gehäuse 2 dient die Metallasche 12 auch als zusätzliche Aufnahme und Abstützung eines an die elektrische Anschlußbaueinheit 1 angeschlossenen Leiters 3 bzw. 4. Durch die federnde Ausgestaltung der Metallasche 12 kann diese sowohl das dicke Ende eines isolierten Leiters 3 als auch das dünne Ende eines abisolierten Leiters 4, also dessen Seele 9, aufnehmen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel einer elektrischen Anschlußbaueinheit 1, wobei in Fig. 4 entsprechend Fig. 2 nur die Metallteile 5 mit einem angeschlossenen isolierten Leiter 3 bzw. einem angeschlossenen abisolierten Leiter 4 dargestellt sind. Im Unterschied zu den in Fig. 2 dargestellten Metallteilen 5 weisen die Metallteile 5 gemäß Fig. 4 keine Metallaschen 12 auf. Die Fixierung der Metallteile 5 in dem Gehäuse 2 erfolgt hierbei durch an

den Innenwänden 13 des Gehäuses 2 angeordnete Rastnasen 14, die eine zugeordnete Rastausbildung 17 des Metallteils 5 übergreifen.

In der Schnittdarstellung der elektrischen Anschlußbaueinheit 1 gemäß Fig. 5 erkennt man, daß im dargestellten Ausführungsbeispiel das Metallteil 5 unter einem spitzen Winkel zur Längserstreckung des Leiters 4 in dem Gehäuse 2 angeordnet ist. Durch die Schrägstellung des Metallteils 5 ist erreicht, daß ein in die Öffnung 11 des Gehäuses 2 eingeschobener abisolierter Leiter 4 mit seiner Seele 9 auf den unteren, die Kontaktöffnung bildenden engeren Bereich der federnden Schenkel 6 und nicht auf den oberen, den Einlaufbereich 10 bildenden Teil der federnden Schenkel 6 trifft. Durch die mit der Schrägstellung des Metallteils 5 verbundene schräge Stellung der durch die federnden Schenkel 6 gebildeten Kontaktöffnung wird darüber hinaus erreicht, daß die Seele 9 des Leiters 4 in den unteren, engeren Bereich der Kontaktöffnung gedrückt wird.

Bei der in Fig. 6 teilweise dargestellten elektrischen Anschlußbaueinheit 1 sind oberhalb der im Gehäuse 2 vorgesehenen Öffnungen 11 jeweils zwei Rastnasen 18 angeordnet. Die Rastnasen 18 sind so ausgebildet, daß sie ein Eindrücken eines isolierten Leiters 3 von oben in das Gehäuse 2 ermöglichen, ein Herausrutschen des Leiters 3 nach oben aus dem Gehäuse 2 jedoch verhindern. Dabei sind die Rastnasen 18 so elastisch ausgebildet, daß sie zwar ein ungewolltes Lösen eines Leiters 3 verhindern, ein gewolltes Herausheben eines Leiters 3 nach oben jedoch möglich ist.

In den Fig. 2 und 4 bis 9 erkennt man, daß zur elektrischen Verbindung der elektrischen Anschlußbaueinheit 1 beispielsweise mit einer Leiterplatte an dem Metallteil 5 Lötstifte 19 ausgebildet sein können.

Die Fig. 8 und 9 zeigen Ausführungsbeispiele elektrischer Anschlußbaueinheiten 1, bei denen das Gehäuse 2 durch mehrere Montagedräcker 20 bzw. durch einen als Beschriftungsfeld dienenden Deckel 21 abgedeckt werden kann.

Die in Fig. 8 insgesamt dargestellten sieben Montagedräcker 20 sind gemeinsam an einem Befestigungsbalken 22 schwenkbar angeordnet. Der Befestigungsbalken 22 mit den daran angeordneten Montagedräckern 20 kann in einen Gehäuseblock 23, welche eine der Anzahl der Montagedräcker 20 entsprechende Anzahl an elektrischen Anschlußbaueinheiten 1 aufweist, von oben aufgerastet werden. Die einzelnen Montagedräcker 20 weisen an ihrer Unterseite 24 ein zu den Leitern 3 korrespondierendes Profil auf. Zur Kontaktierung eines isolierten Leiters 3 wird dieser zunächst mit seiner Spitze schräg von oben in die elektrische Anschlußbaueinheit 1 eingesteckt, und zwar in den hinteren, hinter den Schneidkanten 7 liegenden Bereich der elektrischen Anschlußbaueinheit 1. Anschließend wird der isolierte Leiter 3 mit Hilfe des Montagedräckers 20 in das Metallteil 5 gedrückt, so daß die Schneidkanten 7 die Isolierung 8 des isolierten Leiters 3 durchtrennen und die Seele 9 kontaktieren.

In Fig. 9 ist zusätzlich zu den Montagedräckern 20 auch ein Deckel 21 zur Abdeckung des Gehäuseblocks 23 dargestellt. Dieser Deckel 21 kann ein Beschriftungsfeld aufweisen, so daß die einzelnen elektrischen Anschlußbaueinheiten 1 des Gehäuseblocks 23 gekennzeichnet werden können.

Anhand der in den Fig. 1 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiele einer elektrischen Anschlußbaueinheit wird deutlich, daß insbesondere durch die Doppelfunktion des Metallteils 5 sowohl als Schneidelement als auch als Federelement eine elektrische Anschlußbaueinheit 1 mit nur sehr geringen Abmessungen realisiert werden kann. Durch die im wesentlichen kastenförmige Ausgestaltung des Metallteils 5 ist das Metallteil 5 sehr einfach, beispielsweise durch Aus-

stanzen und Umbiegen, herzustellen. Auch die Montage der gesamten elektrischen Anschlußbaueinheit 1 läßt sich sehr einfach und schnell realisieren, da hierzu nur das Metallteil 5 in das Gehäuse 2 eingerastet werden muß. Weitere Bau- teile sind nicht erforderlich. Das Gehäuse 2, welches vor- zugswise aus Kunststoff besteht und in Spritzgußtechnik hergestellt ist, kann je nach Anwendungsfall eine unter- schiedliche Breite haben und somit eine unterschiedliche Anzahl von Metallteilen 5 und Öffnungen 11 aufweisen.

10 Patentansprüche

1. Elektrische Anschlußbaueinheit mit einem Gehäuse (2), mit mindestens einem Anschluß für mindestens ei- 15 nen isolierten Leiter (3) oder abisolierten Leiter (4), mit mindestens einem Schneidelement und mit mindestens einem Federelement, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl das Schneidelement als auch das Federelement in Längserstreckung des Leiters (3, 4) angeordnet sind.
2. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 1, 20 dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidelement und das Federelement aus einem Metallteil (5) bestehen.
3. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidelement und das Federelement hintereinander angeordnet 25 sind.
4. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidelement und das Federelement räumlich zusammenfallen.
5. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der An- 30 sprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallteil (5) im wesentlichen kastenförmig ausgebildet ist und seitlich federnde Schenkel (6) aufweist.
6. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden 35 der seitlich federnden Schenkel (6) zumindest teilweise als Schneidkanten (7) ausgebildet sind.
7. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Vorderseite des Gehäuses (2) eine Öffnung (11) zum Einführen ei- 40 nes abisolierten Leiters (4) in die elektrische Anschluß- baueinheit (1) ausgebildet ist und die Öffnung (11) so ausgeführt ist, daß ein durch die Öffnung (11) eingeschobener Leiter (4) auf die durch die seitlich federnden Schenkel (6) gebildete Kontaktöffnung trifft.
8. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der An- 45 sprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallteil (5) unter einem spitzen Winkel zur Längserstreckung des Leiters (3, 4) in dem Gehäuse (2) angeordnet ist, wobei das hintere Ende des Metallteils (5) im Vergleich zum vorderen Ende etwas erhöht ist.
9. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der An- 50 sprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Metallteil (5) mindestens ein Rastmittel zum Einrasten des Metallteils (5) in dem Gehäuse (2) ausgebildet sind.
10. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 9, 60 dadurch gekennzeichnet, daß das Rastmittel als senkrecht zur Längserstreckung des Leiters (3) bzw. (4) verlaufende, nach oben offene Metallasche (12) ausgebildet ist.
11. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallasche (12) als zusätzliche Aufnahme für den Leiter (3) bzw. (4) dient.
12. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an 65 den Innenwänden (13) des Gehäuses (2) Rastnasen

- (14) und/ oder Positionier- und/oder Befestigungsstege (16) für das Metallteil (5) ausgebildet sind.
13. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Vorderseite des Gehäuses (2) die Öffnungen (11) teilweise begrenzende Rastnasen (18) angeordnet sind.
14. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur elektrischen Verbindung der elektrischen Anschlußbaueinheit (1) bzw. eines an die elektrische Anschlußbaueinheit (1) angeschlossenen Leiters (3) bzw. (4) mit einer Leiterplatte Kontakt- oder Lötstifte (19) vorgesehen sind.
15. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Montagedrucker (20) zur Kontaktierung eines isolierten Leiters (3) auf das Gehäuse (2) aufsteckbar ist.
16. Elektrische Anschlußbaueinheit nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Montagedrucker (20) auf das Gehäuse (2) aufrastbar und um eine oberhalb der Rückwand des Gehäuses (2) liegende Achse schwenkbar ist.
17. Elektrische Anschlußbaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) durch einen als Beschriftungsfeld dienenden, vorzugsweise aufrastbaren Deckel (21) abdeckbar ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



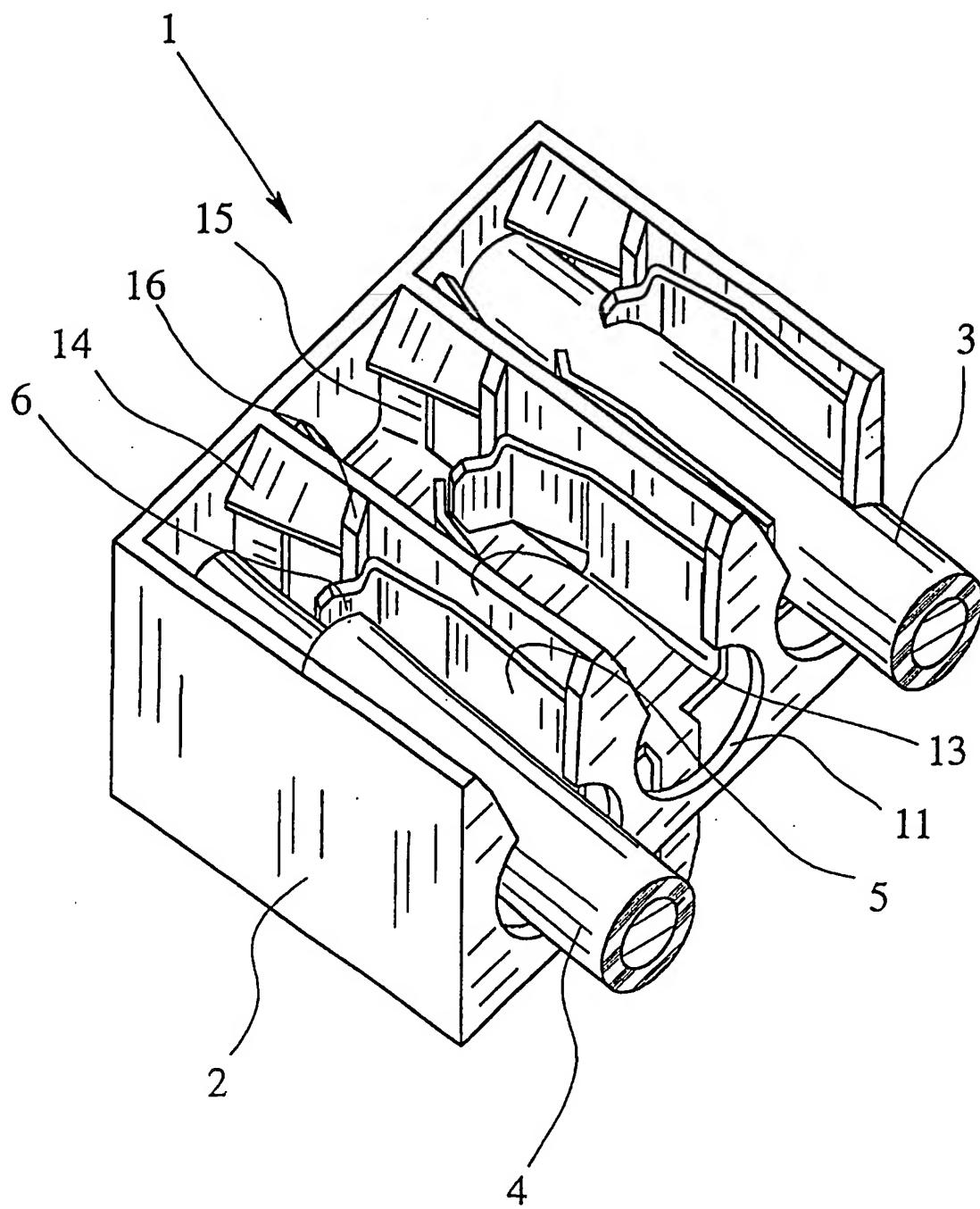


Fig. 1



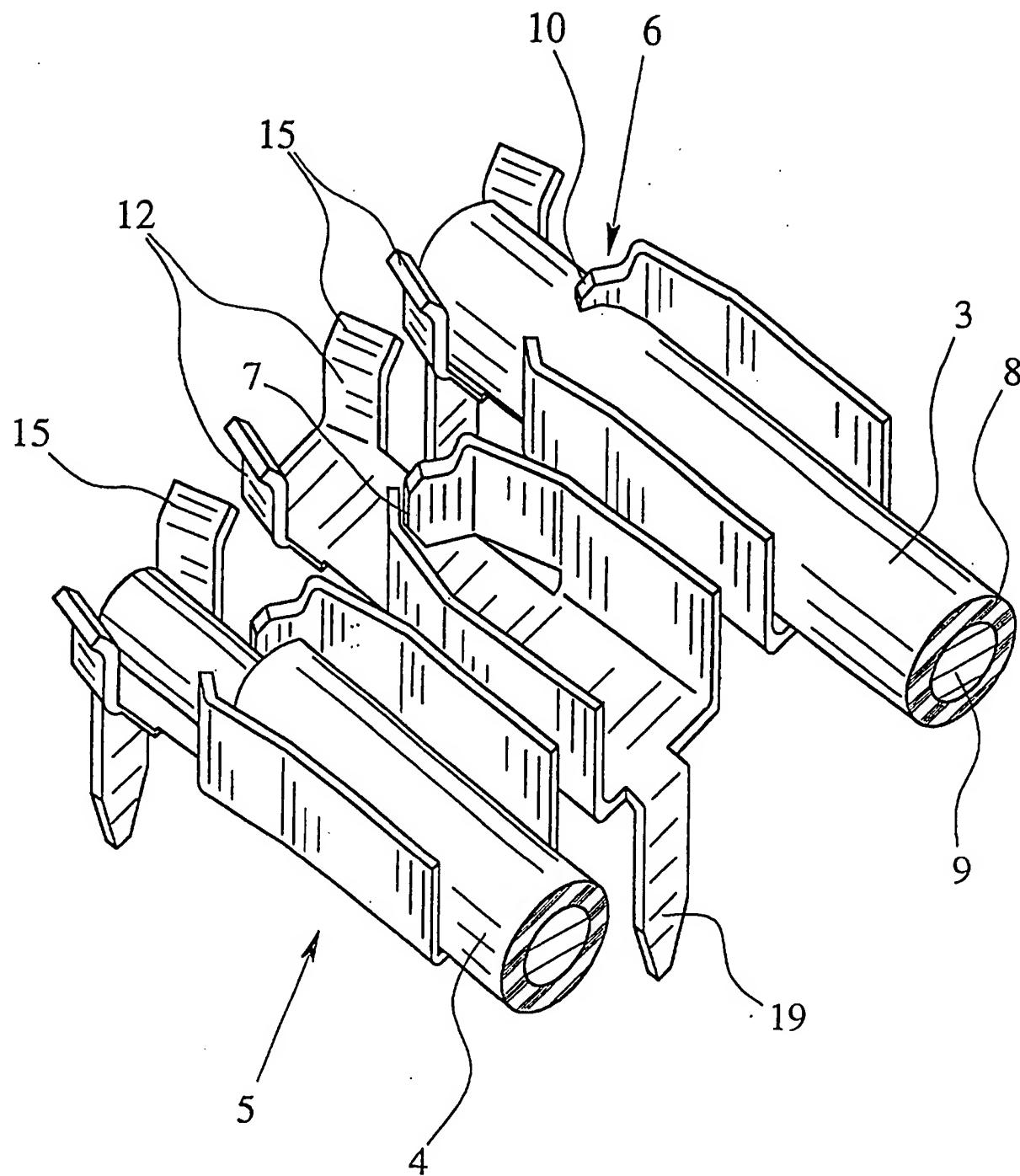


Fig. 2

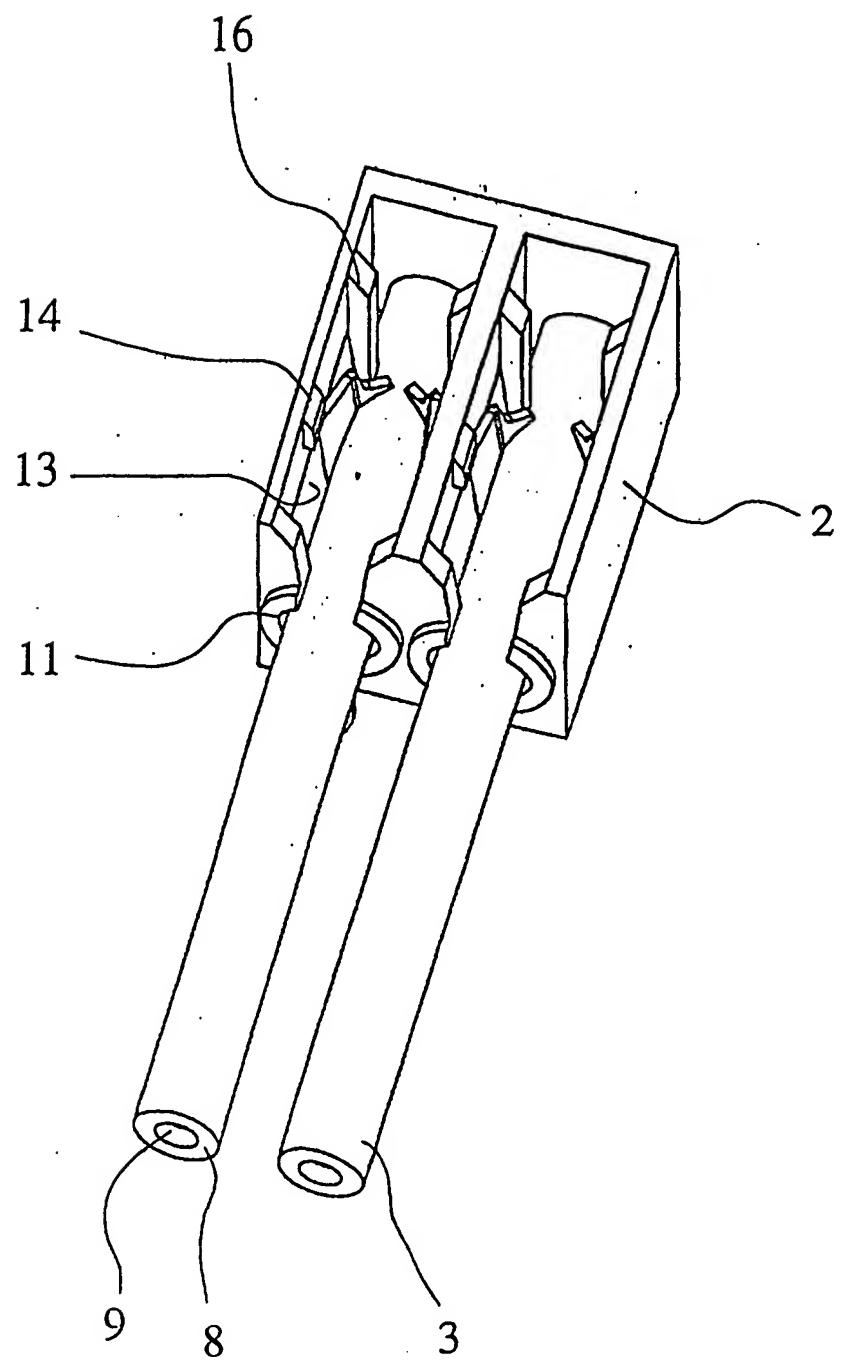


Fig. 3

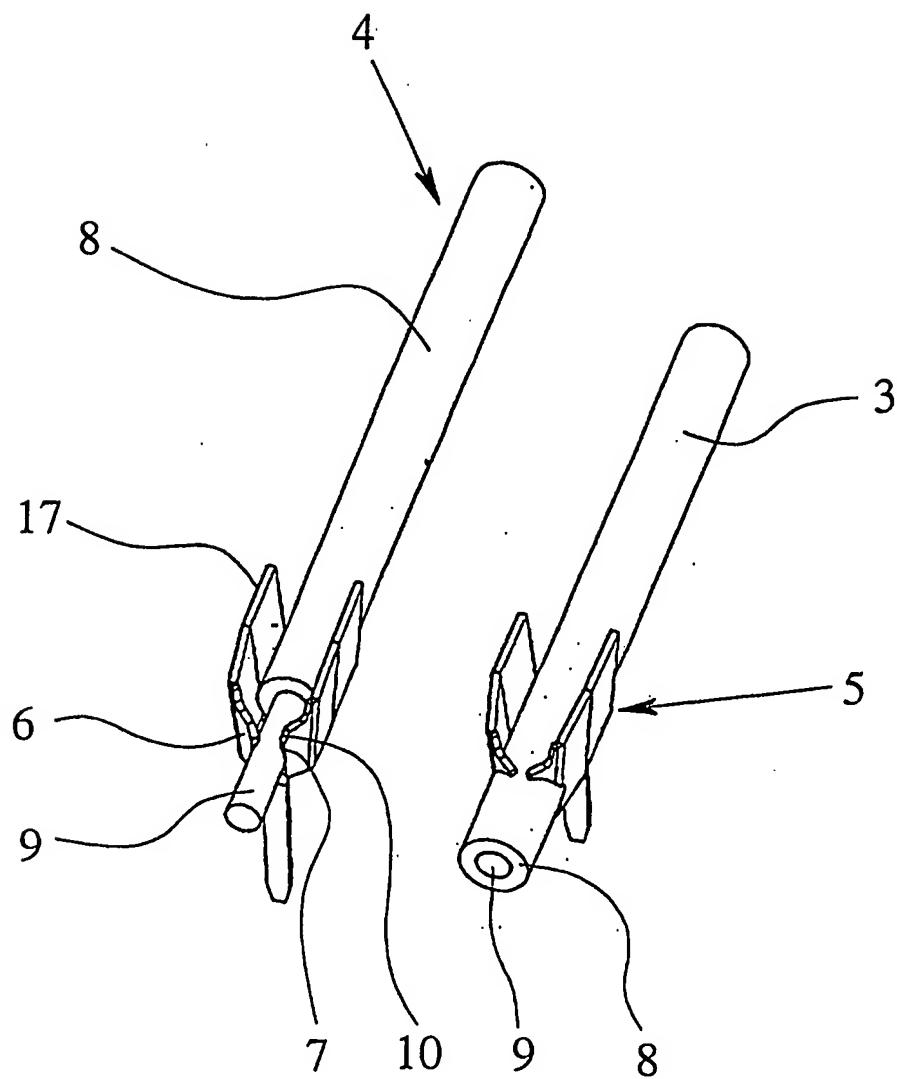


Fig. 4

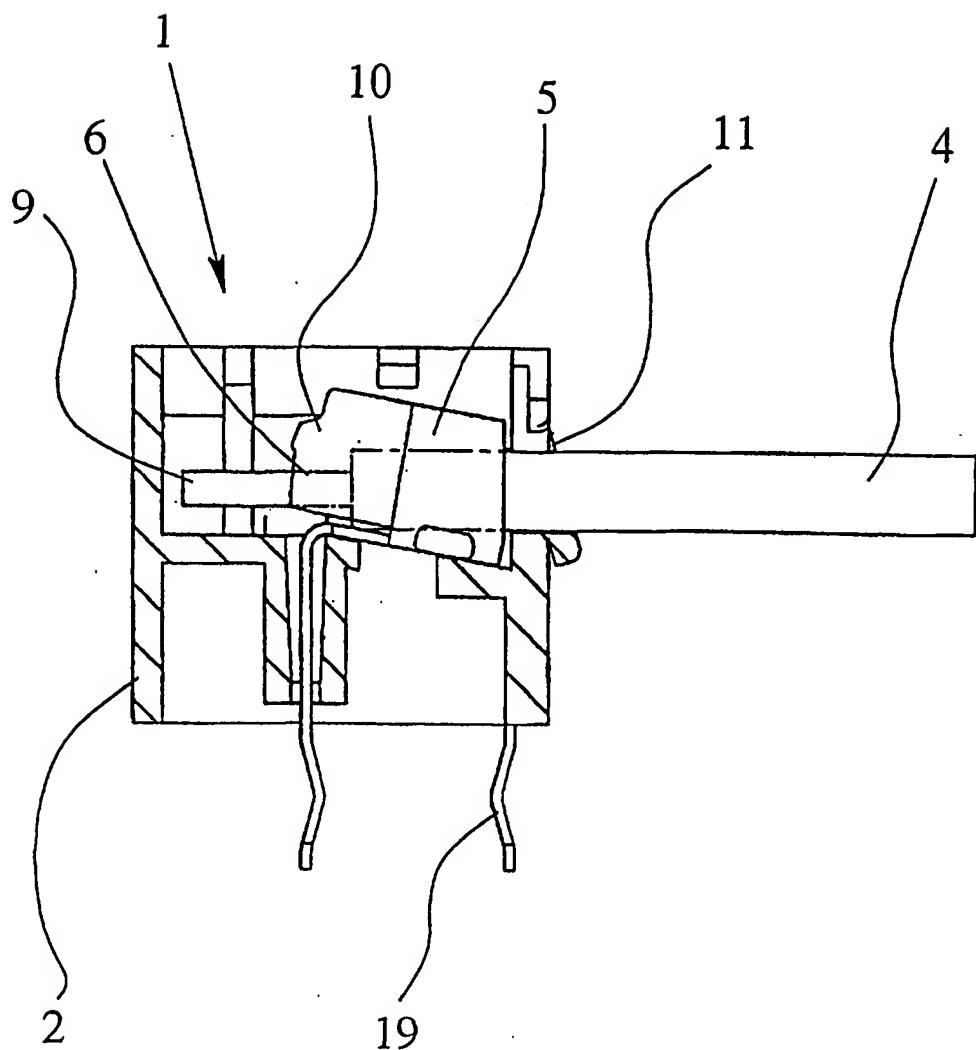


Fig. 5

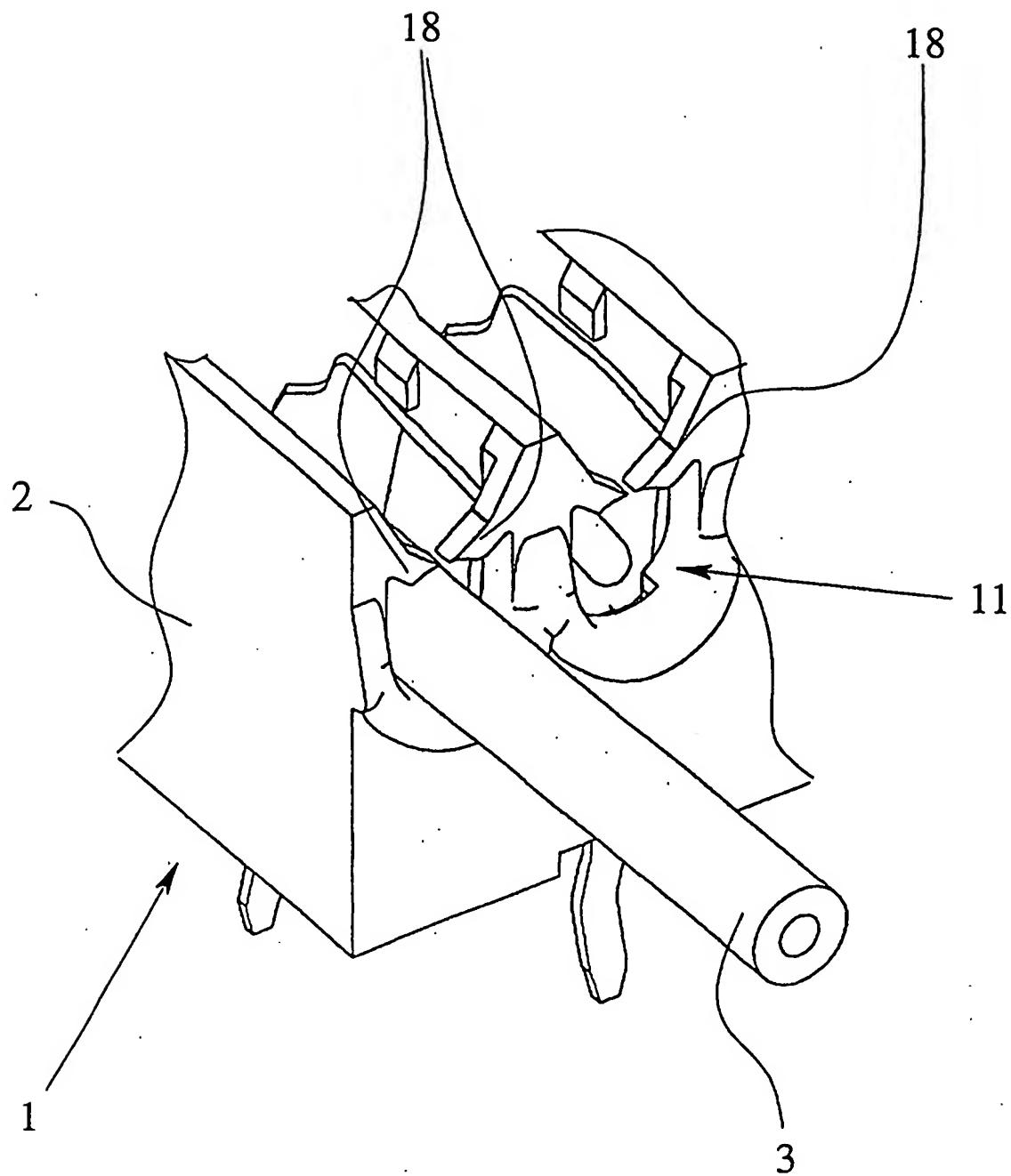


Fig. 6

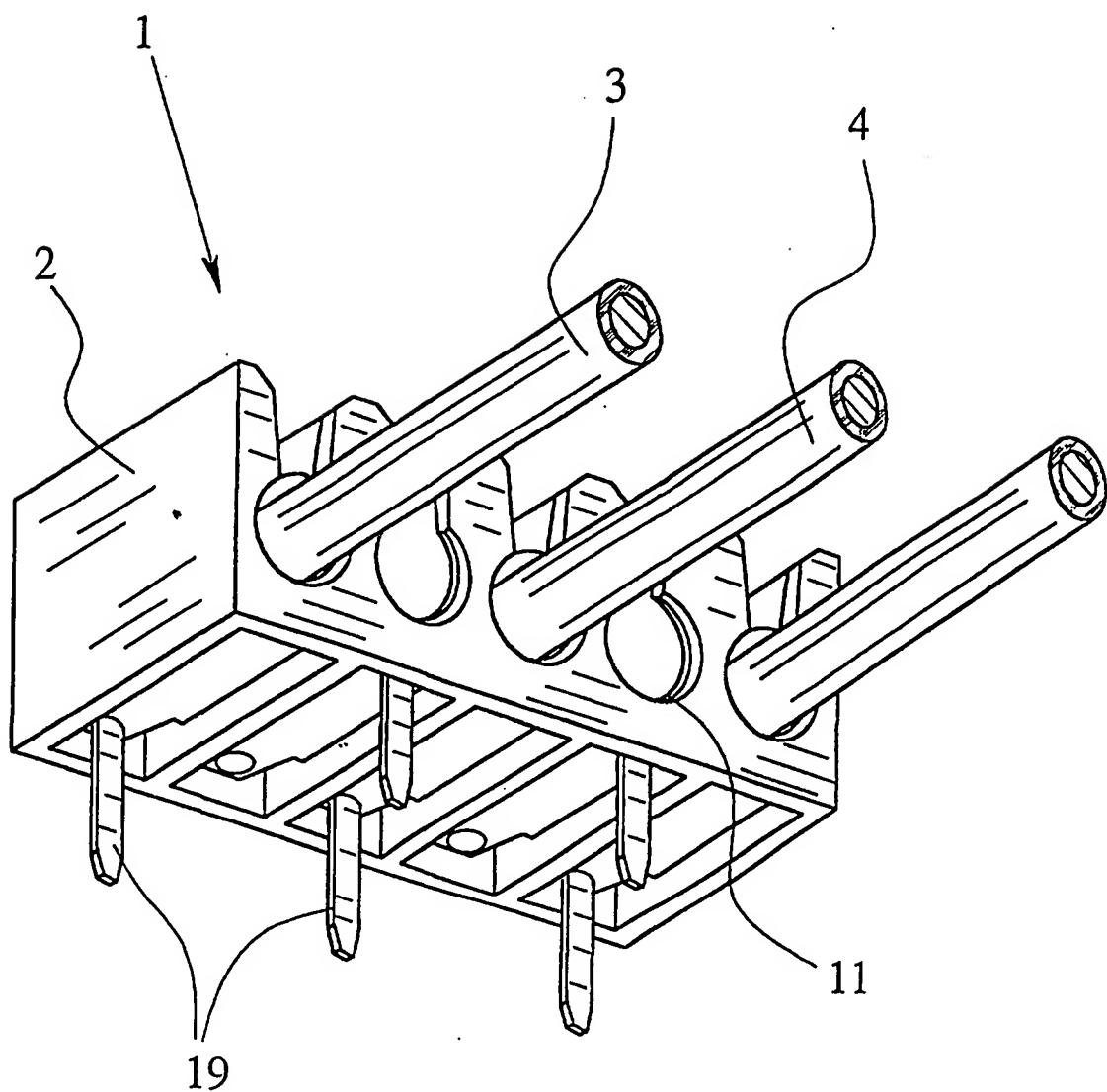


Fig. 7



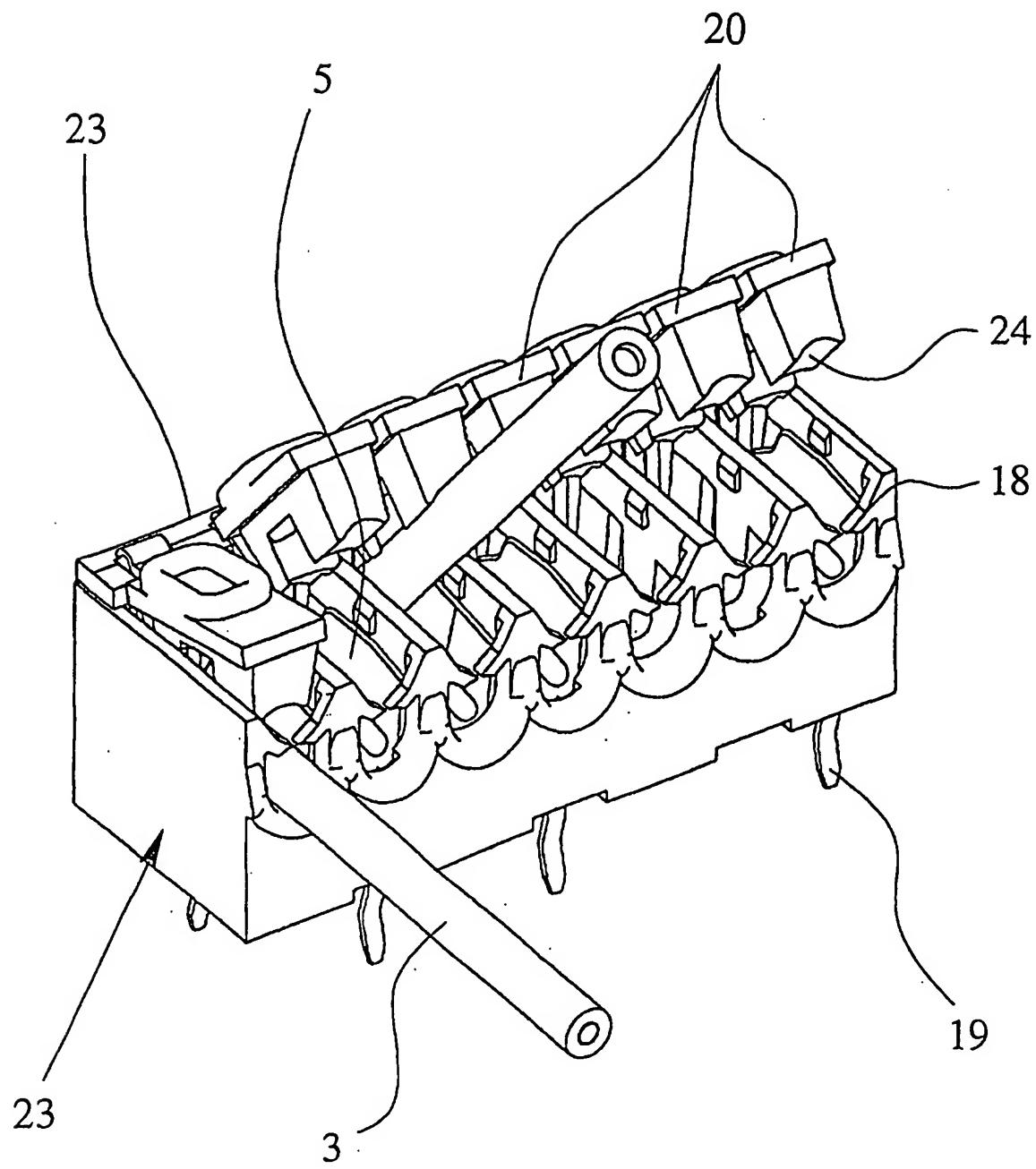


Fig. 8

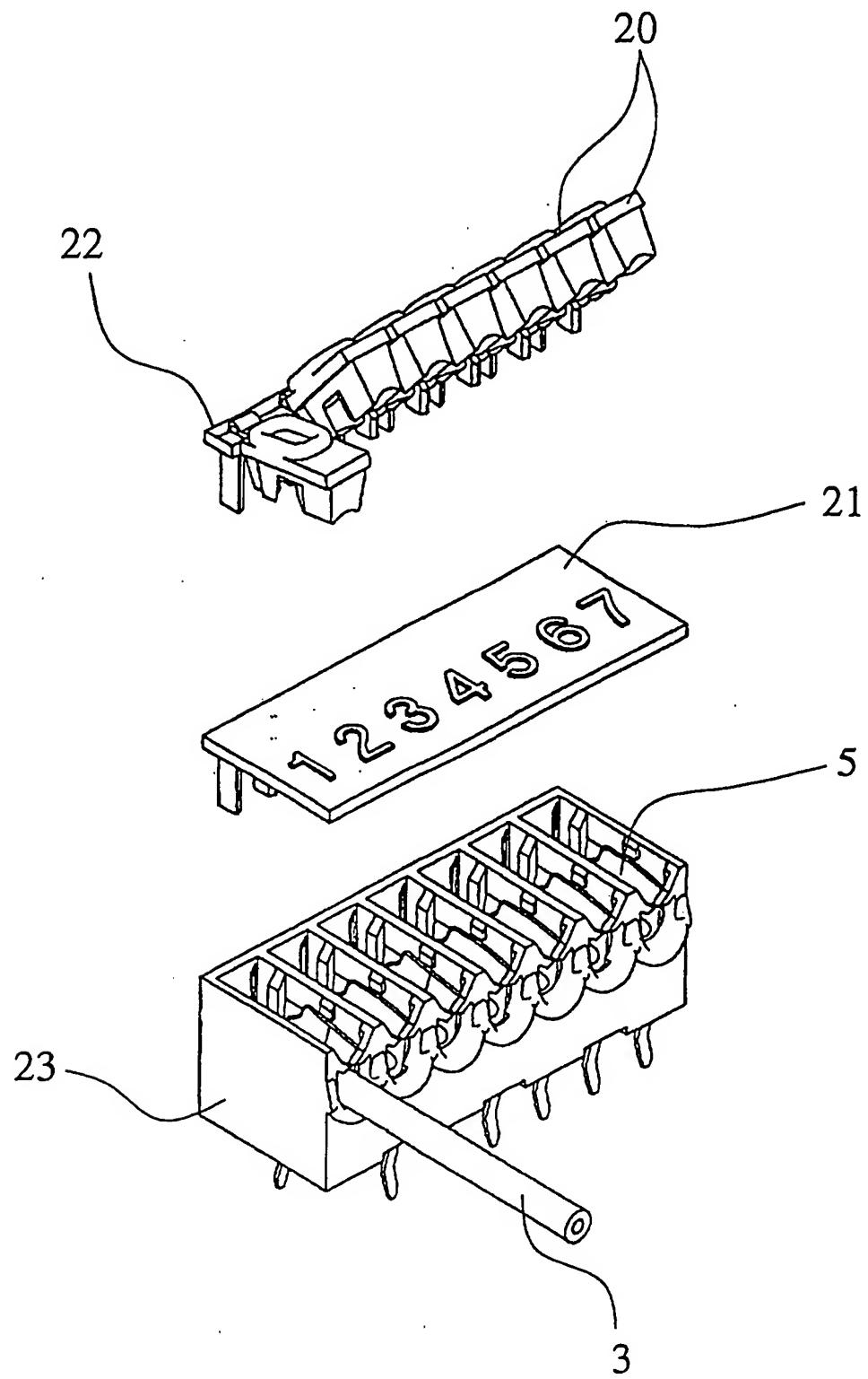


Fig. 9